

## Подготовка преподавателей к обучению будущих инженеров на основе междисциплинарного подхода

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
В.В. Кондратьев, В.Г. Иванов

Обоснована одна из важных проблем современного инженерного образования – интеграция междисциплинарных знаний в одном специалисте. При рассмотрении подготовки преподавателей к обучению на основе междисциплинарного подхода проанализированы понятия «междисциплинарность» и «междисциплинарный подход». Актуализированы связанные с этими понятиями изменения в содержании и структуре подготовки и повышения квалификации преподавателей вуза. Выделен главный методологический принцип, лежащий в основе функционирования и развития системы подготовки и повышения квалификации преподавателей, – принцип соответствия системы изменениям, происходящим в науке, технике, технологиях и, соответственно, в профессиональной деятельности инженера и профессионально-педагогической деятельности преподавателя.

**Ключевые слова:** инженерная деятельность, инженерное образование, междисциплинарность, междисциплинарный подход, подготовка и повышение квалификации преподавателей.

**Key words:** engineering activity, engineering education, interdisciplinarity, interdisciplinary approach, professional training and continuing professional development for university teachers.

Одной из важных проблем современного образования, никем не решенной до настоящего времени, является интеграция междисциплинарных знаний в одном специалисте.

В настоящий момент – это проблема будущего. Проблема настоящего заключается в том, что даже представители одной области знаний часто не способны эффективно обмениваться опытом и знаниями друг с другом.

Крайне важную роль в становлении специалиста играет не только его обучение в междисциплинарных рамках, но и привитие навыков групповой работы в среде из представителей других специальностей. К решению этой задачи только предстоит подойти.

Рассматривая подготовку преподавателей к обучению на основе междисциплинарного подхода, следует обратиться к терминам «междисциплинарность» и

«междисциплинарный подход». Предлагается [1, с. 447-449] выделять пять типов использования термина «междисциплинарность»:

- междисциплинарность как согласование языков смежных дисциплин с общей для «соседних» дисциплин феноменологической базой, в которой каждая использует свой тезаурус (как в отношениях физики и химии, биологии и химии, психологии и социологии и т.п.);
- междисциплинарность как транс-согласование языков не обязательно близких дисциплин. Речь идет о единстве методов, общенаучных инвариантах, применяемых самыми разными дисциплинами. В первую очередь, это методы математики – языка естествознания, а также системный анализ и синергетика, которые зачастую более адекватны

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бибик, В.Л. Новый подход к подготовке инженерных кадров на основе интегрированной системы обучения / В.Л. Бибик, В.А. Клименов, А.Б. Ефременков, М.В. Морозова // Машиностроение и инж. образование. – 2007. – № 1. – С. 53–62.
2. Глушанок, Т.М. Социальное партнерство как средство повышения качества профессионального образования // Соврем. проблемы науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 80–83.
3. Лошилова, М.А. Возможности сетевого взаимодействия образовательных организаций и социальных партнеров в обеспечении занятости молодежи // Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Преимущество в деятельности профессиональных образовательных организаций региона в условиях модернизации. – Кемерово: Кузбас. регион. ин-т развития проф. образования, 2015. – С. 65–68.
4. Лошилова, М.А. Профессиональная подготовка будущих инженеров на основе сетевого взаимодействия образовательных организаций и социальных партнеров: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Лошилова Марина Андреевна. – Кемерово, 2015. – 269 с.
5. Лошилова, М.А. Региональные аспекты оптимизации управления образовательными учреждениями / М.А. Лошилова, Е.В. Портнягина // В мире науч. открытий. – 2012. – № 5. – С. 100–113.
6. Осипова, С.И. Продуктивное сетевое взаимодействие в контексте повышения качества инженерного образования / С.И. Осипова, Э.А. Рудницкий, М.А. Лошилова // Соврем. наукоем. технологии. – 2016. – № 2-3. – С. 543–547.
7. Похолков, Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инж. образование. – 2012. – Вып. 9. – С. 5–11.



В.В. Кондратьев



В.Г. Иванов

для гуманитарных дисциплин, чем математика;

- междисциплинарность как эвристическая гипотеза, аналогия, переносящая конструкции одной дисциплины в другую, сначала без должного обоснования;
- междисциплинарность как конструктивный междисциплинарный проект, организованная форма взаимодействия многих дисциплин для понимания, обоснования и управления феноменами сверхсложных систем. Сегодня это экологические проблемы, глобалистика, антикризисное управление, социальное конструирование, проблемы искусственного интеллекта, интегральной психологии и медицины, освоение космоса и т.д. Подчеркнем, что выполнение междисциплинарного проекта требует множества гипотез согласования на каждой границе взаимодействия дисциплин. При этом цена проверки эвристической гипотезы, ошибки на стыках дисциплин или ошибочности самой гипотезы в междисциплинарном проекте много выше, чем в одной дисциплине;
- междисциплинарность как сетевая или самоорганизующаяся коммуникация. Так происходит внедрение междисциплинарной методологии, трансдисциплинарных норм и ценностей, инвариантов и универсалий научной картины мира, так развивается синергетика и системный анализ в научном социуме. Это сети научных школ и ассоциаций.

Каким образом междисциплинарность проявляется в пространстве педагогических исследований? Можно выделить, по крайней мере, две взаимосвязанные области этого проявления – исследовательская проблематика и методология исследования. Усложнение и масштабность выдвигаемых перед исследователями задач, обусловленных усложняющимися вызовами развивающегося общества знаний, привели к пониманию того, что междисциплинарный синтез необходим при решении сложных прак-

тических проблем. В области построения методологии исследований можно говорить о различных проявлениях междисциплинарности – от выбора междисциплинарных подходов и адекватных им методов до построения междисциплинарных исследовательских программ [2, с. 147-148].

Проблема междисциплинарности – это проблема специфически построенного образования. Как школьное общее, так и инженерное образование должны формировать междисциплинарное мышление, «офсетное зрение». Это означает не отказ от дисциплинарного овладения знаниями, а дополнение и насыщение его приемами междисциплинарной подачи материала, формирующими междисциплинарное мышление.

В первом приближении решение задачи видится в том, чтобы разрозненные курсы одного интеллектуального поля читать как концептуально единые. Приведем в пример единый курс академика Н.Н. Моисеева. Его механика сплошных сред включала гидродинамику, теорию упругости, магнитную гидродинамику. Он писал: «Очень важно, чтобы читал один профессор. Только тогда достигается эффект системности» [3, с. 62].

Особенность междисциплинарного подхода состоит в том, что он допускает прямой перенос методов исследования из одной научной дисциплины в другую. Перенос методов, в этом случае, обусловлен обнаружением сходств исследуемых предметных областей. В результате появляется «междисциплинарная дисциплина», использующая междисциплинарный подход. По такому принципу организованы и другие бинарные (двойные) междисциплинарные дисциплины. Однако использование «чужой» дисциплинарной методологии редко приводит к изменению дисциплинарного образа предмета исследования. Следует отметить, что для сохранения границ дисциплин в междисциплинарных исследованиях всегда присутствуют «ведущая» и «ведомая» дисциплины. Все результаты, даже те, которые получены при помощи методологии «ведомой» дис-

циплины, интерпретируются с позиции дисциплинарного подхода «ведущей» дисциплины. Поэтому междисциплинарный подход предназначен, прежде всего, для решения конкретных дисциплинарных проблем, в решении которых какая-либо конкретная дисциплина испытывает концептуальные и методологические трудности. Это подход к решению научных проблем, основанный на объединении двух и более научных направлений под эгидой какой-либо обобщающей концепции с целью получения новых результатов. Все чаще такими концепциями выступают концепции синергетики, занимающейся изучением процессов самоорганизации и распада структур в системах, далеких от равновесия.

С другой стороны, осуществляется процесс интеграции науки. Взаимодействие обеих тенденций хорошо иллюстрирует высказывание Н.Н. Моисеева «...река знаний действительно распадается на все большее число рукавов и протоков, но это не приводит к их усыханию, ибо непрерывно идет обратный процесс. Междисциплинарный подход является именно инструментом интеграции, не позволяющим усохнуть узким областям научного знания. С его помощью на основании определенных критериев эти узкие области можно приводить к общему знаменателю. Таким образом, делаются шаги в сторону достижения конечной цели науки – единого описания окружающего мира» [4, с. 182].

Междисциплинарность противоречит прежней парадигме образования, которая связывала себя с подготовкой инженера, владеющего специальными квалификациями, отвечала четкой вертикальной структуре науки, выстроенной на основах строго отделенных друг от друга специализированных, то есть дисциплинарных, форм деятельности.

Междисциплинарный характер образования заставляет переосмысливать содержание образовательной и педагогической деятельности. Современный преподаватель ведет обучающегося в мир неопределенности, движения, постоянного изменения, неустойчивости. Он – не

безоговорочный авторитет, а проводник, отвечающий не столько за усвоение и багажное «упаковывание» знания, сколько за формирование гибкого мышления, способного к ориентации в быстро меняющемся мире.

Он обязан вести обучающегося в общие, коммуникативные (междисциплинарные) зоны науки, где репрезентирует движение как постоянство меняющихся научных переплетений. Он – посредник между студентом и сплетенной в междисциплинарный узел наукой. И поскольку в этих «зонах-узлах» знание и истина определяются спецификой позиций, их видения с разных ракурсов, то задача преподавателя и смысл современной педагогической деятельности состоят в том, чтобы формировать адекватное, то есть коммуникативное, или междисциплинарное, зрение. Именно оно обеспечивает образованию адекватность подготовки профессионала к требованиям и вызовам современной науки и современного профессионального мира. В так увиденном образовании оно, несмотря на его явный поворот в сторону прагматичности, не теряет своего фундаментального характера. Междисциплинарность как современная форма фундаментальности образования в целом представляет собой основное направление модернизации университета в том числе [5, с. 12-13].

Изменившиеся целевые установки инженерного образования, новые формы интеграции науки, образования и производства, новые требования к качеству специалистов обуславливают изменения в содержании и структуре подготовки и повышения квалификации преподавателей вуза.

Поскольку профессионально-педагогическая деятельность (ППД), ее функции, профессиональные задачи многоаспектны, постольку многоаспектны и цели подготовки и повышения квалификации преподавателей. Они направлены на обеспечение соответствия содержания профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателя текущим и перспективным потребностям вуза, науки, производства

и общества в целом, формирование обшей и профессиональной культуры преподавателя как фундамента его ППД.

В основу содержания профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателей положена идея интеграции различных областей знания, входящих в поле профессиональной деятельности преподавателя. Это обеспечивает усвоение системных знаний, развитие системного мышления при экономии времени на подготовку.

Стержневой проблемой формирования содержания психолого-педагогической подготовки преподавателей является его целостность.

В этом отношении достаточно показательна концепция целостности фундаментальных естественнонаучных, общеинженерных, специальных и гуманитарных дисциплин, образующих единый, непрерывный, органично взаимосвязанный процесс теоретической и профессионально-практической подготовки специалистов в высшей технической школе. Знания из фундаментальных наук служат основой для осознанного, глубокого усвоения общепрофессиональных дисциплин (техническая механика, электромеханика, теплотехника и др.), а те, в свою очередь, дают возможность будущему инженеру достаточно глубоко разбираться в специальных дисциплинах и, в итоге, успешно овладевать выбранной профессией.

Интеграция психолого-педагогических дисциплин определяется как высшая форма выражения единства их целей, принципов, содержания, методов, форм организации и средств обучения [6, с. 260-261].

Такой взгляд на интеграцию позволяет глубже понять сущность ППД, содержание и структуру подготовки и повышения квалификации преподавателей, взаимосвязь психолого-педагогических, естественнонаучных, технических и других знаний.

Как известно, в ППД преподавателя инженерного вуза, в самой ее основе заложено два начала – техническое и педа-

гогическое знание. Эти два начала проявляются во всех педагогических функциях. Предметная область проектируемого, отбираемого и структурируемого учебного материала относится к инженерному образованию. Принципы, методы, процедуры проектирования, отбора и структурирования – к области инженерной педагогики. Такой же синтез двух начал заложен в методах, формах организации и средствах обучения.

Невозможно сформировать глубокие знания в какой-либо области без учета ее взаимосвязи с другими областями. Инженерная педагогика интегрирует все элементы профессионально-педагогической подготовки преподавателя: технические, технологические, педагогические, психологические, социологические, культурологические, биологические и другие знания. Через синтез межпредметных, межцикловых связей осуществляется системный подход к изучаемым объектам и системам.

Педагогическое знание – открытая система, имеющая «выходы» на все виды человеческой деятельности. Оно является составной частью организаторской, хозяйственной, социально-экономической деятельности. Это способствует педагогизации всех сфер жизни общества.

Психолого-педагогические науки сосредоточивают свое внимание на объективных законах познания живой и неживой природы.

В свою очередь, мощным объединяющим потенциалом обладают и технические знания, что, в немалой степени, связано с социальной и социально-педагогической направленностью их объекта – техники. Она все более приобретает характер смежных динамических систем, входящих многими своими сторонами в жизнь общества: прогресс техники через навыки и умение ею пользоваться становится одним из определяющих факторов и условий духовного богатства, развития эстетического отношения к действительности. Отсюда представляется очевидным выделение в структуре инженерного знания, наряду с естественнонаучным,

социальным, техническим, социально-техническим, и инженерно-педагогическим знаниям как разновидности социально-технического знания. Об этом свидетельствуют факты укрепления связей педагогического и инженерного знания, например, в дисциплинах, определяющих развитие современного научно-технического прогресса, – кибернетике, эргономике, инженерной психологии. Так, психолого-педагогические понятия «обучение», «поведение», «игра» занимают ключевые позиции в категориальном аппарате кибернетики.

Углубляются процессы взаимопроникновения педагогического и инженерного знания внутри научно-педагогических систем подготовки специалистов – в целях, принципах, содержании образования, формах организации, методах и средствах обучения. Это касается, прежде всего, инженерной педагогики, все более осязающей на себе воздействие технических, технологических, кибернетических идей и подходов и еще не до конца сформировавшихся предметов: педагогической кибернетики, педагогического проектирования, педагогической эргономики и др.

Как видно, процесс взаимодействия, интеграции психолого-педагогических учебных дисциплин, различающихся по своим предметным областям, не означает утраты ими их основных понятий, категорий, специфических особенностей.

Главным фактором интеграции психолого-педагогических учебных дисциплин, модулей к ним выступают цели подготовки и повышения квалификации, ради которых они включаются в учебный план. Интегрирующую функцию, наряду с целью, выполняет конечный результат в виде обратной связи.

На основании изложенного правомерно выделить главный методологический принцип, лежащий в основе функционирования и развития системы профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателей, – принцип соответствия системы тем изменениям, которые происходят в науке, технике, технологиях и, соответ-

ственно, в профессиональной деятельности инженера и ППД преподавателя [6, с. 262-264].

Важнейшим в проектировании содержания профессионально-педагогической подготовки преподавателя выступает интегративный подход. Интеграция знания социально обусловлена интеграционными изменениями в сфере науки, образования, техники, технологии, экономики, производства. Эти процессы влекут за собой и изменения в содержании подготовки преподавателей высшей школы.

Анализ императивов в формировании компетенций инженера, определяющих уровень конкурентоспособности, социокультурных и психолого-педагогических условий формирования конкурентоспособного выпускника технологического вуза, приводит к выводу о том, что они находятся в отношениях включения, дополнения, перечисления, и их решение требует интегративного подхода. Поэтому проблемы компетентности, конкурентоспособности, качества и производные от них реалии рассматриваются во взаимосвязи и взаимообусловленности.

Построение интегративной структуры через модульный подход можно представить как совокупность семестровых междисциплинарных модулей, объединяющих усилия всех преподавателей по формулированию промежуточных и конечных целей и способов их достижения в подготовке конкурентоспособных специалистов с обязательным контролем и анализом достигнутых результатов [6, с. 15].

Новая парадигма образования направлена не на усвоение студентом большого количества знаний, а на формирование способностей получать новые знания самостоятельно, что соответствует установке «образование через всю жизнь». При этом резко возрастает роль фундаментальных и междисциплинарных знаний, позволяющих выпускнику вуза легче ориентироваться в смежных областях профессиональной деятельности и строить нелинейную модель своего карьерного роста.

Таким образом, концепция современного инженерного образования должна



базироваться на принципах индивидуализации, саморазвития и самоорганизации, основами которых являются фундаментальность и междисциплинарность образования [7, с. 13].

Использование принципа междисциплинарности позволяет реализовать модель интегративного обучения (освоения компетенций) и обеспечивает механизм синтеза компетенций из сформированных составляющих.

Прежде всего, принцип междисциплинарности предусматривает целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин и разделов образовательных программ [8, с. 10-12]. При этом большое значение имеет интеграция процесса изучения материала между различными дисциплинами. Предлагаемые дисциплинарные знания должны преломляться через призму практической целесообразности, что достигается посредством синтеза умений и навыков, получаемых при изучении различных дисциплин.

Реализация междисциплинарных форм в рамках компетентностно-ориентированных образовательных программ высшего профессионального образования позволяет обеспечить гарантированное качество подготовки квалифицированных инженерных кадров, востребованных инновационной экономикой России [7, с. 19].

Основоположником казанской научной школы инженерной педагогики является академик РАО А.А. Кирсанов (1923-2010), сыгравший ключевую роль в создании в 1994 году в КГТУ-КНИТУ Центра подготовки и повышения квалификации преподавателей (ЦППКП) вузов Поволжья и Урала – Центра инженерной педагогики, аккредитованного международным сообществом по инженерной педагогике IGIP в 1996 году, вторым в России после аналогичного центра в МВТУ имени Н.Э. Баумана.

Являясь головным в регионе по проблемам подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов, Центр:

- самый крупный в РФ Центр инженерной педагогики (в составе две кафедры – инженерной педагогики и психологии и методологии инженерной деятельности);
- имеет лицензию Международного общества по инженерной педагогике IGIP для организации обучения по программе «Европейский (международный) преподаватель инженерного вуза» и осуществляет такое обучение;
- соорганизатор проведения трех всероссийских конференций по проблемам ДПО (2004, 2006, 2008 гг.), международных научных школ «Высшее техническое образование как инструмент инновационного развития» (5-7.10.2011), «Новые задачи инженерного образования для нефтегазохимического комплекса в условиях членства России в ВТО» (26-30.11.2012), «Инженерное образование для новой индустриализации» (23-28.09.2013); 42 Международного Симпозиума IGIP «Глобальные вызовы в инженерном образовании» (24-26.09.2013), в заседаниях секций, семинарах и круглых столах которого приняли участие более 500 человек, в том числе 156 иностранных участников из 46 стран мира;
- на его базе с 1996 г. функционируют докторантура, аспирантура и специализированный совет Д212.080.04 по специальностям 13.00.02 «Теория и методика обучения химии» и 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования», один из немногих в технических вузах России;
- преподаватели Центра являются главными редакторами журналов «Высшее образование в России» (М.Б. Сапунов) и «Культура. Образование. Время» (Р.З. Богоудинова), а также членами редколлегии трех журналов из перечня ВАК («Высшее образование в России» – В.Г. Иванов, «Казанская наука» – В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев,

«Казанский педагогический журнал» – Г.И. Ибрагимов);

- осуществляются комплексные научные исследования по проблемам теории и методики профессионального образования (системное проектирование прогностических моделей специалиста и преподавателя XXI века; методология и методика разработки содержания и процесса подготовки специалиста и преподавателя; широкопрофильная подготовка современного специалиста; фундаментализация профессионального образования; интегративные основы инновационного образовательного процесса и др.), включенные в координационные планы Академии наук РТ и Российской Академии Образования, финансируемые по грантам АВЦП МОН РФ на сумму около 40 млн. руб. (2006-2013 гг.).

По этим направлениям исследований защищено более 30 докторских диссертаций и около 190 кандидатских диссертаций, в том числе докторские диссертации «Проектирование содержания профессионально-педагогической подготовки преподавателей высшей технической школы» (В.Г. Иванов, 1997), «Проектирование и реализация подготовки специалистов двойной компетенции в техническом вузе» (А.М. Кочнев, 1997), «Фундаментализация профессионального образования специалиста на основе непрерывной тематической подготовки в условиях технологического университета» (В.В. Кондратьев, 2000), «Междисциплинарная дидактическая система базовой лингвистической подготовки переводчиков» (Е.Р. Поршнева, 2003), «Интеллектуализация профессионального образования в техническом вузе» (Н.П. Гончарук, 2004), «Адаптивное проектирование и реализация образовательных технологий в условиях дополнительного профессионального образования инженерного вуза» (Ф.Т. Шагеева, 2009).

Преподаватели Центра становились лауреатами Государственной премии Правительства РФ в области образования: Ибрагимов Г.И., Осипов П.Н.

(2005); Богоудинова Р.З. (2006); Иванов В.Г. (2009); Кирсанов А.А. (посмертно), Кондратьев В.В., Гурье Л.И. (2013); Кудрявцев Ю.М. (2014).

Научные издания преподавателей Центра становились лауреатами конкурса на лучшую научную книгу, проводимого Фондом развития отечественного образования: Кондратьев В.В. «Методология системного исследования», Осипов П.Н. «Инновационная воспитательная деятельность в техническом вузе» (2007); Гурье Л.И. «Последипломное образование преподавателей вуза в условиях инновационных процессов», Шагеева Ф.Т., Иванов В.Г. «Современные образовательные технологии в инженерном вузе», Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р., Хащринова О.Ю., Иванов В.Г. «Проектирование и реализация дидактических игр в технологическом вузе» (2008); Гурье Л.И. «Проектная деятельность преподавателя высшей технической школы» (2010).

Преподаватели Центра являются членами IGIP – Международного общества по инженерной педагогике и сотрудничают с ASEE – Американским обществом инженерного образования. По решению ASEE в проведении пленарного заседания очередного Международного форума в июне 2015 года в г. Сиэттл (штат Вашингтон) принял участие Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Дальнейшее развитие системы подготовки и повышения квалификации преподавателей предполагает:

- новую методологию определения и согласования целей образовательной, научно-исследовательской и производственной деятельности;
- разработку нового поколения комплексного опережающего научного, учебно-методического, нормативно-правового, организационно-управленческого, материально-технического обеспечения и его опытно-экспериментальную апробацию;
- ориентацию на высокий уровень развития личностного потенциала, профессиональной компетентности

специалистов наукоемкого и культуроемкого производства;

- развитие способностей интегрировать, генерировать идеи из различных областей науки, отраслей производства, оперировать междисциплинарными категориями при решении сложных интегративных задач;
- обеспечение взаимосвязи планов подготовки и повышения квалификации преподавателей с технико-экономическими перспективами развития вуза, с отраслевыми и региональными потребностями в новых образовательных услугах;
- создание оптимальных условий для получения нового, более высокого уровня образования в соответствии с общественными интересами, а также с наклонностями и способностями личности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буданов, В.Г. Синергетика коммуникативных сценариев // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 444–461.
2. Писарева, С.А. Междисциплинарность в современном пространстве педагогических исследований // Педагогические исследования и современная культура: сб. науч. ст. Всерос. интернет-конф., 22–25 апр. 2014 г. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 145–150.
3. Моисеев, Н.Н. Как далеко до завтрашнего дня... Свободные размышления, 1917–1993 / Н. Н. Моисеев. – М.: Экология и жизни, 2007. – 512 с.
4. Моисеев, Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н.Моисеев. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
5. Петрова, Г.И. Междисциплинарность университетского образования как современная форма его фундаментальности // Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. – 2008. – № 3. – С. 7–13.
6. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе / Л.И. Гурье, А.А. Кирсанов, В.В. Кондратьев [и др.]; под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ВИНТИ, 2006. – 288с.
7. Столбов, В.Ю. Междисциплинарность как важный компонент современного инженерного образования // Вестн. ПНИПУ. Культура. История. Философия. Право. – 2015. – № 2. – С. 12–20.
8. Матушкин, Н.Н. Роль междисциплинарного компонента образовательных программ, реализующих компетентностную парадигму / Н.Н. Матушкин, И.Д. Столбова // Инновации в образовании. – 2010. – № 4. – С. 4–16.

Итак, принципиальные изменения в инженерном образовании, новые формы интеграции науки, образования и производства, возросшая потребность в специалистах с высоким уровнем профессиональной компетентности вызвали соответствующие изменения в системе подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов.

Современная парадигма высшего образования обуславливает необходимость в специальной подготовке преподавательских кадров. Очевидно, что подготовка, интегрирующая технические, технологические и человековедческие знания в области педагогики и психологии и отвечающая требованиям инженерно-педагогической деятельности, нуждается в дальнейшем развитии методологии и теории.

## Модернизация преподавания математики как важнейшей составляющей междисциплинарности в инженерном образовании

Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского

**В.И. Швецов**

Немецкий центр исследований искусственного интеллекта (DFKI)

**С. Сосновский**

**В статье рассматриваются результаты работы по проекту «Современные образовательные технологии преподавания математики в инженерном образовании России» программы Темпус, выполняемому консорциумом Европейских и Российских вузов. На основе анализа отечественного и европейского опыта предлагается методика модернизации преподавания математических дисциплин с целью повышения качества инженерного образования. Методика предполагает использование интеллектуальной системы электронного обучения.**

**Ключевые слова:** математика в инженерном образовании, инженерное образование, математическая подготовка, модернизация программы, система электронного обучения, проект TEMPUS-METAMATH, математическое и инженерное образование.  
**Key words:** mathematics in engineering education, engineering education, mathematical background, programme improvement, e-learning system, TEMPUS-METAMATH, mathematics and engineering education.

Российская система подготовки инженерных кадров имеет широкое признание. В советское время эта система образования была фундаментом успехов в космических исследованиях, тяжелой промышленности, строительстве и т.д. Экономический кризис 90-х и социальные преобразования привели к радикальным изменениям в российском высшем образовании. Недостаточное финансирование университетов, отток квалифицированных кадров и т.п., привели к ухудшению подготовки инженерных кадров в России. В начале XXI века начавшийся в России экономический рост обусловил высокий спрос на новое поколение инженеров, способных к модернизации экономики. Старая система подготовки инженерных кадров была не в состоянии в полной мере справиться с новыми проблемами, поэтому потребность в модернизации этого сектора была признана на политическом уровне. Можно выделить це-

лый ряд государственных мер, направленных на совершенствование высшего образования: принятие нового закона об образовании; дифференциация университетов с различными миссиями, включая соответствующие изменения в политике финансирования; реализация федеральных программ, нацеленных на улучшение образования; разработка новых государственных образовательных стандартов и т.д. Среди таких мер отметим разработку и утверждение Правительством Российской Федерации 24.12.2013 № 2506-р «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», в которой, в частности, отмечается, что без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации.



В.И. Швецов



С. Сосновский